

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002 年 5 月 10 日 (10.05.2002)

PCT

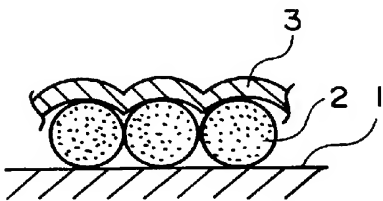
(10) 国際公開番号  
**WO 02/37522 A1**

- (51) 国際特許分類: **H01J 29/28, 9/22** 藤岡市岡之郷 720、A-101 Gunma (JP). 中澤知子 (NAKAZAWA, Tomoko) [JP/JP]; 〒371-0131 群馬県前橋市鳥取町 303-1 Gunma (JP). 伊藤武夫 (ITO, Takeo) [JP/JP]; 〒360-0161 埼玉県熊谷市万吉 572-113 Saitama (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/09532
- (22) 国際出願日: 2001 年 10 月 31 日 (31.10.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 須山佐一 (SUYAMA, Saichi); 〒101-0046 東京都千代田区神田多町 2 丁目 1 番地 神田東山ビル Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.  
特願 2000-333365  
2000 年 10 月 31 日 (31.10.2000) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒105-8001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP). 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 肇 (TANAKA, Hajime) [JP/JP]; 〒375-0011 群馬県

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: FLUORESCENT MATERIAL LAYER WITH METAL BACK, METHOD OF FORMING THE FLUORESCENT MATERIAL LAYER, AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: メタルバック付き蛍光体層とその形成方法および画像表示装置



(57) Abstract: A fluorescent material layer with metal back and a method of forming the fluorescent material layer; the fluorescent material layer with metal back, wherein the degree of adhesion thereof is 30% or more in the ratio of the area of a fluorescent material layer (2) coming into contact with a metal back layer (3) to the entire area of the fluorescent material layer (2) to suppress the deterioration (film burning) of emission brightness and improve the brightness characteristics in FED, and the film thickness of the metal back layer is set to 5 to 100 nm and the light transmittance thereof is set to 10% or less to provide a highly bright display with excellent reflexivity; the method of forming the fluorescent material layer, comprising the step of transferring a metal film onto the fluorescent material layer formed on the internal surface of a translucent substrate by using a transfer film.

[続葉有]



---

(57) 要約:

本発明のメタルバック付き蛍光体層は、蛍光体層（２）とメタルバック層（３）とが接触している面積の割合で、３０％以上の密着度を有している。ＦＥＤにおいて、発光輝度の劣化（膜やけ）を抑制し、輝度特性を改善することができる。さらに、メタルバック層の膜厚を５～１００ｎｍとし、かつ光透過率を１０％以下にすることで、反射性が良好で高輝度の表示を得ることができる。このようなメタルバック付き蛍光体層は、透光性基板の内面に形成された蛍光体層の上に、転写フィルムを用いて金属膜を転写することにより作成することができる。

## 明 細 書

## メタルバック付き蛍光体層とその形成方法

## および画像表示装置

5

## 技術分野

本発明は、メタルバック付き蛍光体層とその形成方法、およびメタルバック付き蛍光体層を備えた画像表示装置に関する。

## 10 背景技術

従来から、陰極線管（C R T）やフィールドエミッション方式の画像表示装置（F E D）などのフェースプレートでは、透光性パネルの内面に形成された蛍光体層の上（内面）に、アルミニウム（A l）などのメタルバック層が真空蒸着などの方法で形成されている。メタルバック層は、電子源から放出された電子によって蛍光体から発せられた光のうち

15 で、電子源の方向へ進む光をパネル側へ反射することにより輝度を高めるとともに、蛍光体層の電位を安定させる役割を果たす。また、真空外囲器内に残留するガスの電離により生じるイオンによって、蛍光体層が損傷することを防ぐ機能も有している。

20 一般に F E D では、電子線の加速電圧が 5 0 0 V ～ 1 0 k V と C R T に比べて低く、電流値を大きくして蛍光体を発光させている。そのため、蛍光体の発光輝度が電子線の照射の継続により大幅に低下する、いわゆる膜やけと呼ばれる現象が生じていた。

このような発光輝度の劣化の原因の一つは、電子線の照射により生じた電荷が蛍光体層に蓄積するためであると考えられる。そして、例えば

25 図 8 に示すように、アルミニウムのメタルバック層を蛍光体層に形成す

ることにより、メタルバック層がない場合に比べて輝度を向上することができている。また、このようなメタルバック層による発光輝度劣化の抑制効果は、アルミニウム膜の厚さによってほとんど変わらないとされている。なお、図 8 における電子線照射条件は、アノード電圧 6 kV、カソード電流  $150 \mu\text{A}/\text{cm}^2$  で蛍光膜に対してスポット固定連続照射であり、真空度  $10^{-5} \text{Pa}$  で輝度を測定したものである。

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来からのメタルバック層では、発光輝度の劣化（膜やけ）を抑制する効果が十分でなく、またメタルバック層により電子線の一部が吸収されることによる輝度低下が生じるため、高輝度が長く持続する蛍光面を実現することができなかった。

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、蛍光体の発光輝度劣化（膜やけ）が大幅に抑制されたメタルバック付き蛍光体層とその形成方法、および輝度劣化の改善されたメタルバック付き蛍光体層を備え、高輝度の表示が可能な画像表示装置を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

20 本発明の第 1 の態様は、請求項 1 に記載するように、メタルバック付き蛍光体層であり、透光性基板の内面に形成された蛍光体層と、この蛍光体層の上に形成されたメタルバック層とを有し、前記蛍光体層に対する前記メタルバック層の密着度が、両層が接触している面積の割合で 30% 以上であることを特徴とする。

25 本発明のメタルバック付き蛍光体層において、請求項 2 に記載するように、メタルバック層の厚さが  $5 \sim 100 \text{nm}$  であり、かつこのメタル

バック層の光透過率が 10 % 以下であることができる。また、請求項 3 に記載するように、メタルバック層の少なくとも一方の主面に、無機系微粒子を含む介在層を有することができる。

5 本発明の第 2 の態様は、請求項 4 に記載するように、メタルバック付き蛍光体層の形成方法であり、透光性基板の内面に蛍光体層を形成する工程と、ベースフィルムとその上に積層された離型剤層および金属膜を少なくとも有する転写フィルムを、その金属膜が前記蛍光体層に接着剤層を介して接するように配置し、押圧・接着して前記金属膜を転写した後、前記ベースフィルムを剥ぎ取るメタルバック層形成工程と、前記  
10 蛍光体層上に前記メタルバック層が形成された基板を加熱処理する工程とを備え、前記蛍光体層と前記メタルバック層との密着度が両層が接触している面積の割合で 30 % 以上となるように、前記金属膜を転写することを特徴とする。

本発明のメタルバック付き蛍光体層の形成方法において、請求項 5 に  
15 記載するように、メタルバック層形成工程で、蛍光体層上に転写フィルムを配置する前に、該蛍光体層上に無機系微粒子を含む介在層を形成する工程を有することができる。また、請求項 6 に記載するように、基板の加熱処理工程の後に、蛍光体層上に形成されたメタルバック層の上に、さらに無機系微粒子を含む介在層を形成する工程を有することができる。

20 本発明の第 3 の態様は、請求項 7 に記載するように画像表示装置であり、フェースプレート上に、請求項 1 記載のメタルバック付き蛍光体層を有することを特徴とする。そして、この画像表示装置では、請求項 8 に記載するように、フェースプレートおよび該フェースプレートと対向配置されたりアプレートを備え、かつ前記リアプレート上に多数の電子  
25 放出素子を有することができる。

本発明のメタルバック付き蛍光体層においては、メタルバック層と蛍

- 光体層との密着度が、両層が接触している面積の割合で30%以上と、従来に比べて高められているので、蛍光体の発光輝度の劣化が大幅に抑制される。そして、このようにメタルバック層と蛍光体層との密着度の高いメタルバック付き蛍光体層の形成では、転写方式を採ることにより、
- 5 光透過率が極めて低いすなわち反射性が高いメタルバック層を得ることができ、高輝度で高品位の表示が可能な画像表示装置を得ることができる。

#### 図面の簡単な説明

- 10 図1A～図1Cは、それぞれ転写方式により得られたメタルバック付き蛍光体層の拡大断面図であり、

図2A～図2Cは、それぞれ図1A～図1Cに示したメタルバック付き蛍光体層におけるメタルバック層の表面状態を概略的に示す斜視図であり、

- 15 図3は、メタルバック付き蛍光体層について、電子線照射時間と照射後の輝度維持率（相対輝度）との関係を示すグラフであり、

図4は、転写方式、ラッカー方式、エマルジョン方式の各方式で蛍光体層上にそれぞれ作製されたメタルバック層について、密着度と光透過率との関係を示すグラフであり、

- 20 図5は、メタルバック層に対してアンダーコート層および／またはオーバーコート層を設けたメタルバック付き蛍光体層について、輝度劣化特性を表わすグラフであり、

図6は、本発明のメタルバック付き蛍光体層の一実施例を示す拡大断面図であり、

- 25 図7は、本発明の実施例で作製されたメタルバック付き蛍光体層を備えたカラーFEDの構造を概略的に示す斜視図であり、

図 8 は、アルミニウムメタルバック層の有る場合と無い場合の輝度劣化特性の違いを表わすグラフである。

発明を実施するための最良の形態

5       まず、メタルバック付き蛍光体層におけるメタルバック層と蛍光体層との密着度と、蛍光体の発光輝度の劣化（膜やけ）並びにメタルバック層の光透過率（反射性）との関連について、以下にしめす詳細な実験を実施した。

はじめに、密着度と輝度劣化との関係を、以下に示すようにして調べた。すなわち、公知の方法で作製した蛍光面上に、蛍光体層との密着状態の異なる 3 種類のアルミニウムメタルバック層 a, b, c を、転写方式によりそれぞれ形成した。得られたメタルバック付き蛍光体層の拡大断面を、図 1 A ～図 1 C にそれぞれ示す。また、図 1 A ～図 1 C に示されたメタルバック付き蛍光体層におけるメタルバック層の表面状態を、  
15       それぞれ図 2 A ～図 2 C に斜視的に示す。

メタルバック層が蛍光体層に接触している面積の全表面積に対する割合を密着度とし、メタルバック層の表面状態を示す S E M 写真を基にして密着度を算定すると、図 1 A および図 2 A に示すメタルバック層 a の密着度は 7 0 ～ 1 0 0 %、図 1 B および図 2 B に示すメタルバック層 b  
20       の密着度は 3 0 ～ 6 9 %、図 1 C および図 2 C に示すメタルバック層 c の密着度は 3 0 % 未満となった。なお、これらの図において、符号 1 はガラスパネルのような透光性基板、2 は蛍光体粒子、3 はアルミニウムメタルバック層をそれぞれ示している。

次に、これらのメタルバック付き蛍光体層と、メタルバック層がなく、  
25       ガラスパネルと蛍光体層との間に導通のための I T O 膜が形成された蛍光面の輝度劣化特性を調べた。輝度劣化特性の測定では、加速電圧 1 0

k V、電流密度  $0.25 \mu A/mm^2$ 、全面ラスタースignalによりセン  
 ター輝度を測定し、電子線照射時間と照射後の輝度維持率（相対輝度）  
 との関係求めた。測定結果を図3に示す。なお、メタルバック層 a，  
 b，cを有するメタルバック付き蛍光体層についての測定結果を（a），  
 5 （b），（c）で示し、メタルバック層がない蛍光面についての測定結  
 果を（d）で示す。

これらのグラフから、同一の蛍光体とメタルバック層を使用した場合  
 でも、メタルバック層と蛍光体層との密着度を高めることにより、輝度  
 劣化を大幅に改善することができることがわかる。その理由としては、  
 10 蛍光体層とメタルバック層との密着度が高いほど、電子線照射により蛍  
 光体層に生じた電荷がメタルバック層を経由して外部に逃げやすく、蛍  
 光体層に蓄積しにくいためであると考えられる。

次に、メタルバック付き蛍光体層の密着度とメタルバック層の光透過  
 率（反射性）との関係を、メタルバック層の形成方法との関連で調べた。  
 15 転写方式、ラッカー方式、エマルジョン方式の3つの方法により、密  
 着度が70～100%のメタルバック層a、密着度が30～69%のメ  
 タルバック層b、密着度が30%未満のメタルバック層cをそれぞれ作  
 製した。次いで、こうして3つの方式により蛍光体層上にそれぞれ作製  
 されたメタルバック層について、光透過率をそれぞれ測定した。測定結  
 20 果を、表1および図4にそれぞれ示す。なお、表1の光透過率の評価に  
 おいては、光透過率が10%以下を◎、11～30%を○、31～4  
 0%を△、40%以上を×とした。

【表1】

	a 密着度 70～100%	b 密着度 30～69%	c 密着度 30%未満
転写方式	◎	◎	◎



ラッカー方式	×	△	○
エマルジョン方式	×	△	○

ここで、前記各方式において、密着度の高いメタルバック付き蛍光体層を形成するには、以下に示す方法を採用することができる。

- すなわち、転写方式によるメタルバック層の形成では、ベースフィルム
- 5    ムの膜厚を調整する等の方法で転写フィルム全体の可とう性を高めることにより、メタルバック層と蛍光体層との密着度を向上させることができる。また、転写の際に使用する加熱圧着用のゴムローラーのゴム硬度、加熱温度や押圧力などをコントロールすることにより、密着度を調整することができる。加熱圧着用ゴムローラーのゴム硬度を通常より下げる
- 10    ことで、ゴムローラーを転写フィルムのベースフィルム面によりいっそう密接させ、メタルバック層と蛍光体層との密着度を高めることができる。さらに、ゴムローラーの加熱温度および／または押圧力を上げることで、ゴムローラーを転写フィルムのベースフィルム面により密接させ、密着度を上げることができる。
- 15    ラッカー法によるメタルバック層の形成では、蛍光体層上に形成する水層を薄く（リウエット量を少なく）して、その上に形成されるニトロセルロースなどのラッカー剤が、蛍光体層の隙間に侵入し易くすることにより、メタルバック層と蛍光体層との密着度を高めることができる。また、ラッカー膜の厚さを薄くすることにより、メタルバック層の密着
- 20    度を高めることも可能である。

エマルジョン法によるメタルバック付き蛍光体層の形成では、エマルジョン塗布時の蛍光体層の温度を低くすることで、あるいは加熱条件をマイルドにすることにより、エマルジョン膜の厚さを薄くし、蛍光体層とメタルバック層との密着度を高めることができる。

表 1 および図 4 から、以下に示すことがわかる。すなわち、転写方式によりメタルバック層を形成した場合には、メタルバック層と蛍光体層との密着度を高めても、メタルバック層の光透過率の増大が生じにくく、したがって反射性が低下しにくい。

- 5      ピンホールによる蛍光体の剥き出しを防止し、また反射性の低下による輝度の低下を抑えるには、メタルバック層の光透過率を 40 % 以下、より好ましくは 10 % 以下に抑えることが必要であるが、転写方式によるメタルバック層の形成では、密着度を 30 % 以上に高めた場合でも、光透過率が 10 % 以下と極めて低いすなわち反射性が高いメタルバック層を得ることができる。

- 10      これに対して、ラッカー法またはエマルジョン法によるメタルバック層の形成では、メタルバック層と蛍光体層との密着度が高くなると、メタルバック層のピンホールが急激に増加していき、反射性の低下とそれに起因する輝度低下が生じる。また、メタルバック層の膜厚を上げることでピンホールを減らすことができるが、その場合は密着度が低下して輝度劣化が生じる。したがって、ラッカー法またはエマルジョン法では、密着度が 30 ~ 70 % であれば比較的良好な反射性を有するメタルバック層を形成することができるが、密着度が 70 % 以上と極めて高く、かつ光透過率が 10 % 以下と極めて低く反射性の高いメタルバック層を得る
- 15      ことが難しいことがわかる。

さらに、以下に示す実験を行い、メタルバック層に対するアンダーコート層およびオーバーコート層の有無と、蛍光体の輝度劣化との関係を調べた。

- 25      すなわち、転写フィルムを用いたアルミニウムメタルバック層の形成工程で、転写フィルムを配置する前に、青色蛍光体 (ZnS : Ag, Al) を単色で全体に形成した蛍光体層上に、コロイダルシリカ液を塗布

するなどの方法で、シリカから成るアンダーコート層を形成し、あるいは加熱処理（ベーク）を行った後のメタルバック層の上に、同様にしてシリカから成るオーバーコート層を形成した。そして、表 2 に示す構成を有するメタルバック付き蛍光体層（e）～（h）をそれぞれ形成した。

- 5      次に、これらのメタルバック付き蛍光体層について、加速電圧 10 kV、電流密度  $0.25 \mu\text{A}/\text{mm}^2$ 、全面ラスタースignalによりセンター輝度を測定した。そして、電子線照射時間と照射後の輝度維持率（相対輝度）との関係を求めた。測定結果を、表 2 および図 5 にそれぞれ示す。

【表 2】

	(e)	(f)	(g)	(h)
アンダーコート層	あり	あり	無し	無し
オーバーコート層	あり	無し	あり	無し
輝度劣化率	-6%	-8%	-10%	-27%

10

これらの測定結果から、メタルバック層と蛍光体層との間にアンダーコート層を設けるか、あるいはメタルバック層の上にオーバーコート層を設けることにより、輝度劣化特性を改善することができ、さらに両方の層を設けることで輝度劣化を著しく抑制することができることがわかる。その理由は、アンダーコート層については、蛍光体層とメタルバック層との間に形成されたアンダーコート層が介在となって、蛍光体粒子間の隙間を埋めるため、メタルバック層と蛍光体層との間の密着度が上がり、その結果輝度劣化が抑制されるものと考えられる。また、オーバーコート層については、メタルバック層上に形成されたオーバーコート層が介在することにより、メタルバック層が蛍光体層により押し付けられるため、密着度が向上し輝度劣化が改善されるものと考えられる。

15

20

このような介在層であるアンダーコート層およびオーバーコート層を

構成する材料としては、例えばリン酸アルミニウム、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 等の無機化合物系の微粒子を挙げることができる。これらの介在層は、コロイダルシリカ、水ガラス、リン酸系接着剤、カップリング剤などを塗布するなどの方法で形成することができる。

5 次に、本発明の好適な実施の形態について説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

図6は、本発明のメタルバック付き蛍光体層の一つの実施形態を示す断面図である。このメタルバック付き蛍光体層はFEDの一部をなすものであり、メタルバック付き蛍光体層を有するフェースプレートと、基板上に電界放出型あるいは表面伝導型の電子放出素子が多数配置されたリアプレートとが所定の間隔をおいて対向配置され、内部を真空中に封止されて画像表示装置が構成されている。

図において、符号11はガラス基板を示し、このガラス基板11の内面に蛍光体粒子12aから成る層（蛍光体層）12が形成され、その上にアルミニウム（Al）等のメタルバック層13が形成されている。このメタルバック層13の蛍光体層12に対する密着度は、メタルバック層13が蛍光体層12に接触している面積の全表面積に対する割合で算定して、30%以上より好ましくは70%以上となっている。また、メタルバック層13は5～100nmの厚さを有し、かつ光の透過率が10%以下となっている。

このようなメタルバック付き蛍光体層は、メタルバック層13と蛍光体層12との密着度が極めて高くなっているため、電子線照射により蛍光体層12に生じた電荷がメタルバック層13を経て外部に逃げやすく、蛍光体層12に蓄積しにくいため、蛍光体の発光輝度の劣化（膜やけ）が生じにくい。また、メタルバック層13の光透過率が10%以下と低く、反射性が高いので、高輝度を達成することができる。

このメタルバック付き蛍光体層は、転写フィルムを用いる転写方式で形成することができる。すなわち、ガラス基板上に常法により形成された蛍光体層上に、ベースフィルムの上に、離型剤層、金属膜および接着剤層が順に積層して形成された転写フィルムを、接着剤層が蛍光体層に接するように配置する。そして、加熱圧着用のゴムローラーを用いて押圧処理を行う。押圧部を構成するゴムの硬度は20～100度とし、ローラーを40～250℃に加熱し1～100 kg/cm<sup>2</sup>程度の押圧力に調整して処理を行う。次いで、ベースフィルムを剥がし取った後、金属膜などの転着された蛍光面を450℃程度の温度に加熱焼成し（ベーク処理）、残留する有機分を除去する。以上の工程を経て、蛍光体層との密着度の高いメタルバック層が完成する。

次に、本発明をFEDに適用した具体的実施例について説明する。

#### 実施例 1

まず、ガラス基板上に、赤色蛍光体（Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>S系；平均粒径約4 μm）、緑色蛍光体（ZnS：Cu，Al；平均粒径約4 μm）、青色蛍光体（ZnS：Ag，Al；平均粒径約4 μm）を、それぞれスラリー法により塗布・乾燥し、フォトリソ法を用いてパターンニングを行い、蛍光体層を形成した。その上に、水ガラスの1%溶液を塗布し乾燥して、プリコート層（アンダーコート層）を形成した。

次に、ベースフィルム（例えば厚さ20 μmのポリエステル樹脂フィルム）上に、離型剤層、アルミニウム膜（膜厚50 nm）および接着剤層を順に積層して形成した転写フィルムを、前述の蛍光体層の上に配置し、ゴムローラー（ゴム硬度70度、表面温度200℃）を用いて、押圧力500 kg/cm<sup>2</sup>で加熱転写を行った。次いで、ベースフィルムを剥離した後、450℃の温度で加熱焼成し有機分を除去した。こうして、ガラス基板の内面にメタルバック付き蛍光体層が形成されたフェー

スプレートを完成した。得られたメタルバック層の膜厚は70 nmであり、メタルバック層と蛍光体層との密着度をSEM写真により算定すると、約70%であった。

次に、基板上に表面伝導型電子放出素子をマトリクス状に多数形成した電子発生源を、リアプレートに固定した後、このリアプレートを前記フェースプレートに、支持枠を介してフリットガラスにより封着した。その後、排気、封止等必要な処理を施し、図7に示す構造を有する10型カラーFEDを完成した。なお、図中符号14は高圧端子、15はリアプレート、16は基板、17は表面伝導型電子放出素子、18は支持枠、19はフェースプレート、20はメタルバック付き蛍光体層をそれぞれ示す。

## 実施例 2

蛍光体層上にプリコート層を形成せず、直接メタルバック層の転写を行った以外は実施例1と同様にして、メタルバック付き蛍光体層を形成し、FED表示装置を完成した。メタルバック層の膜厚は70 nmであり、メタルバック層と蛍光体層との密着度は約40%であった。

次に、実施例1および実施例2でそれぞれ得られたFEDについて、蛍光体の輝度劣化特性を、加速電圧10 kV、電流密度 $0.25 \mu\text{A}/\text{mm}^2$ でラスター法により測定した。10時間照射後の輝度維持率（相対輝度）は、実施例1では95%以上であり、輝度劣化が著しく抑制されることがわかった。また、実施例2では、青色蛍光体層で約78%の輝度維持率を示し、十分な輝度劣化改善効果が得られた。さらに、いずれの実施例でも、メタルバック層の光透過率は5%程度であり、ピンホールが少なく反射性が良好であることが確かめられた。

## 25 実施例 3

実施例1と同様に形成した蛍光体層の上に、ラッカー法によりメタル

バック層（アルミニウム膜）を形成した。メタルバック層が蛍光体層の粒子間に侵入し易いように、ラッカー膜の厚さを通常の  $1/2$ （約  $0.5 \mu\text{m}$ ）とし、その上に膜厚  $100 \text{ nm}$  のアルミニウム膜を真空蒸着により形成した。得られたメタルバック層の蛍光体層との密着度は  $70\%$  であつた。

次に、こうして内面にメタルバック付き蛍光体層が形成されたフェースプレートを用いて、FEDを完成した。そして、このFEDについて、蛍光体の輝度劣化特性を、加速電圧  $10 \text{ kV}$ 、電流密度  $0.25 \mu\text{A}/\text{mm}^2$  でラスター法により測定したところ、 $10$  時間照射後の輝度維持率（相対輝度）は  $85\%$  であり、十分な輝度劣化の改善効果が見られた。しかし、メタルバック層の光透過率は約  $45\%$  と高く、反射性の低下による輝度低下が見られた。

さらに、比較例 1 として、ラッカー膜の厚さを従来通り  $1 \mu\text{m}$  として、その上に膜厚  $100 \text{ nm}$  のアルミニウム膜を蒸着により形成した後、実施例 3 と同様にして FED を作製した。得られた FED において、メタルバック層の蛍光体層との密着度は約  $20\%$  であつた。この FED の  $10$  時間照射後の輝度維持率は  $60\%$  であり、輝度劣化の改善効果が十分ではなかつた。また、メタルバック層の光透過率も約  $30\%$  と比較的高く、反射性が十分であるとは言えなかつた。

#### 20 実施例 4～6

厚さが  $5 \mu\text{m}$ 、 $10 \mu\text{m}$ 、 $30 \mu\text{m}$ 、 $50 \mu\text{m}$  のポリエステル樹脂フィルムをそれぞれベースフィルムとして有する転写フィルムを使用し、実施例 2 と同様にして蛍光体層上に膜厚  $70 \text{ nm}$  のアルミニウム膜を転写・形成した。加熱圧着用ゴムローラーの加熱温度は  $200^\circ\text{C}$  とした。

25 次に、こうして内面にメタルバック付き蛍光体層が形成されたフェースプレートを用いて、FEDを完成した。そして、メタルバック層と蛍

光体層との密着度を算定した。また、これらの F E D について、蛍光体の輝度劣化特性を、加速電圧 1 0 k V、電流密度  $0.25 \mu A / mm^2$  でラスタ法により測定した。これらの測定結果を表 3 に示す。

【表 3】

	実施例 4	実施例 5	実施例 6	比較例 2
ベースフィルムの膜厚 ( $\mu m$ )	5	10	30	50
密着度 (%)	90	85	70	20
輝度維持率 (%)	95	90	88	70

5

表 3 から、実施例 4 ～実施例 6 で得られた F E D は、メタルバック層と蛍光体層との密着度が 3 0 % 以上と高くなっているため、電子線照射による蛍光体の輝度劣化が生じにくく、十分に高い輝度維持率を有することがわかる。これに対して、比較例 2 で得られた F E D は、メタル

10 バック層と蛍光体層との密着度が 2 0 % と低くなっているため、電子線照射により蛍光体の輝度劣化が生じやすく、輝度維持率が低くなっている。

#### 産業上の利用可能性

- 15 以上説明したように、本発明のメタルバック付き蛍光体層においては、メタルバック層と蛍光体層との密着度を高めることにより、蛍光体の発光輝度の劣化を大幅に抑制することができる。そして、密着度の高いメタルバック付き蛍光体層の形成では、転写方式を採ることにより、光透過率が極めて低いすなわち反射性が高いメタルバック層を得ることができ、高輝度で高品位の表示が可能な画像表示装置を得ることができる。
- 20



## 請求の範囲

1．透光性基板の内面に形成された蛍光体層と、この蛍光体層の上に形成されたメタルバック層とを有するメタルバック付き蛍光体層であり、

5 前記蛍光体層に対する前記メタルバック層の密着度が、両層が接触している面積の割合で30%以上であることを特徴とするメタルバック付き蛍光体層。

2．前記メタルバック層の厚さが5～100nmであり、かつこのメタルバック層の光透過率が10%以下であることを特徴とする請求項1記載のメタルバック付き蛍光体層。

3．前記メタルバック層の少なくとも一方の主面に、無機系微粒子を含む介在層を有することを特徴とする請求項1または2記載のメタルバック付き蛍光体層。

4．透光性基板の内面に蛍光体層を形成する工程と、  
15 ベースフィルムとその上に積層された離型剤層および金属膜を少なくとも有する転写フィルムを、その金属膜が前記蛍光体層に接着剤層を介して接するように配置し、押圧・接着して前記金属膜を転写した後、前記ベースフィルムを剥ぎ取るメタルバック層形成工程と、

20 前記蛍光体層上に前記メタルバック層が形成された基板を加熱処理する工程とを備え、

前記蛍光体層と前記メタルバック層との密着度が両層が接触している面積の割合で30%以上となるように、前記金属膜を転写することを特徴とするメタルバック付き蛍光体層の形成方法。

5．前記メタルバック層形成工程で、前記蛍光体層上に前記転写フィルムを配置する前に、該蛍光体層上に無機系微粒子を含む介在層を形成する工程を有することを特徴とする請求項4記載のメタルバック付き蛍光

体層の形成方法。

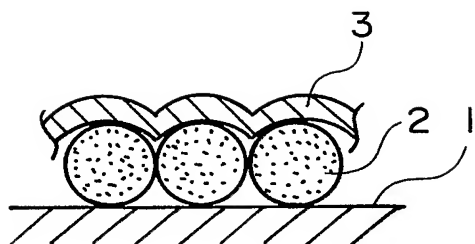
6. 前記基板の加熱処理工程の後に、前記蛍光体層上に形成された前記メタルバック層の上に、さらに無機系微粒子を含む介在層を形成する工程を有することを特徴とする請求項4または5記載のメタルバック付き

5 蛍光体層の形成方法。

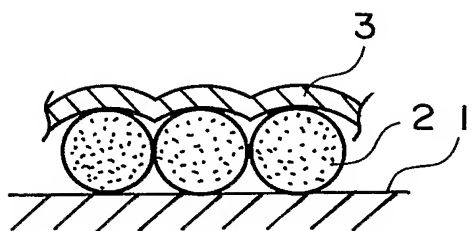
7. フェースプレート上に、請求項1記載のメタルバック付き蛍光体層を有することを特徴とする画像表示装置。

8. 前記フェースプレートおよび該フェースプレートと対向配置されたリアプレートを備え、前記リアプレート上に多数の電子放出素子を有す

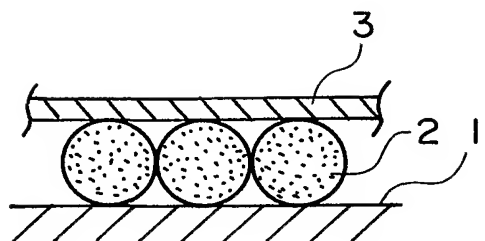
10 ることを特徴とする請求項7記載の画像表示装置。



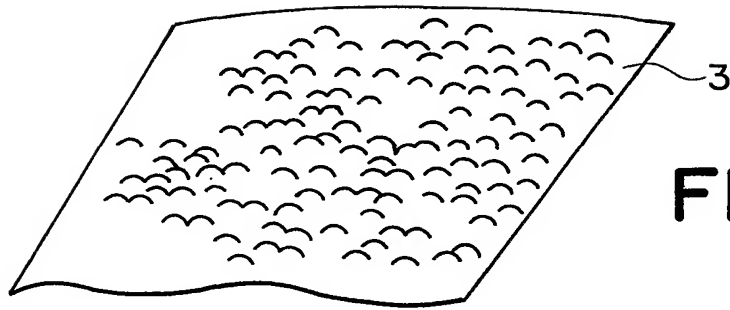
**FIG. 1A**



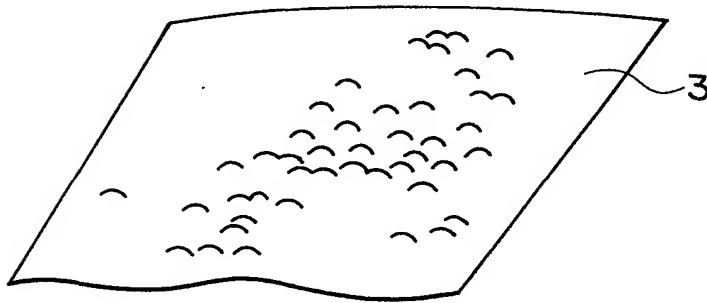
**FIG. 1B**



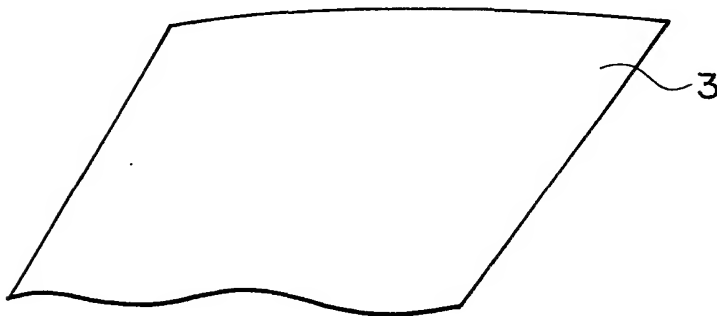
**FIG. 1C**



**FIG. 2A**



**FIG. 2B**



**FIG. 2C**

FIG. 3

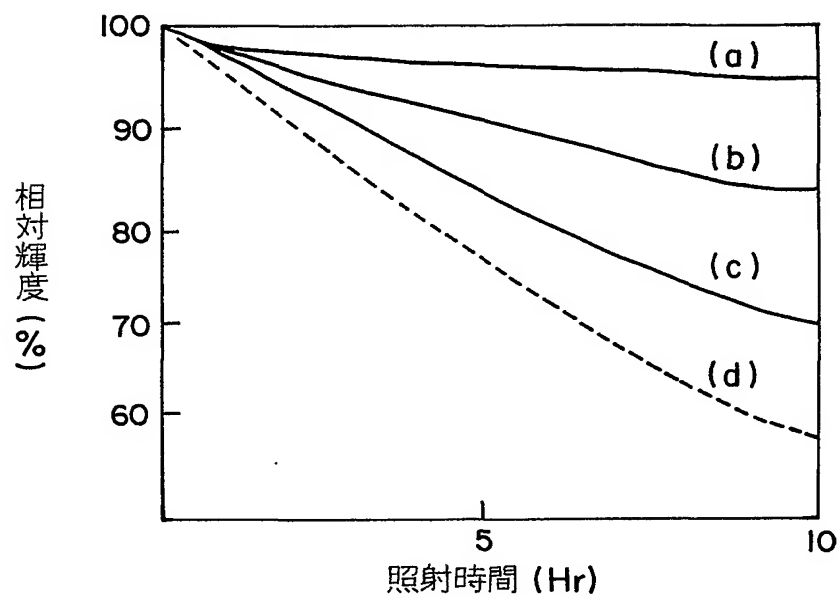


FIG. 4

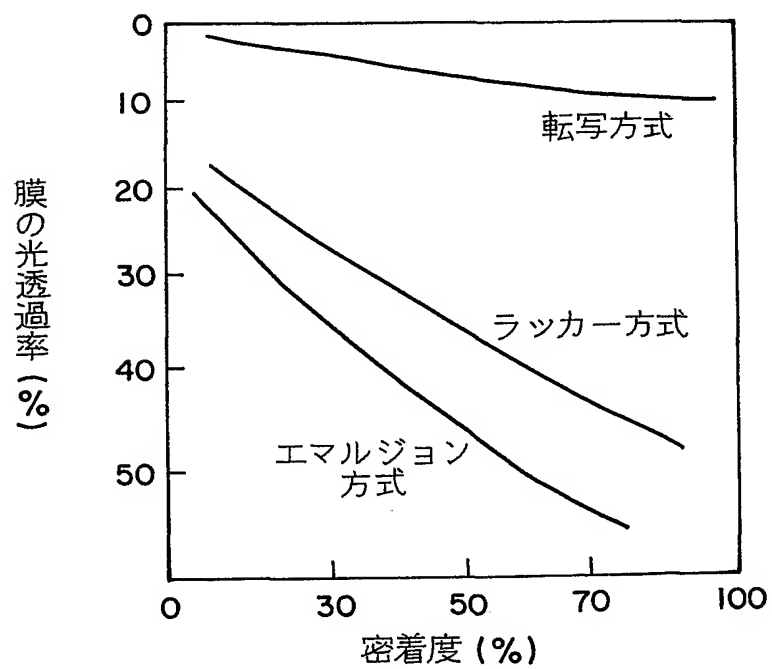


FIG. 5

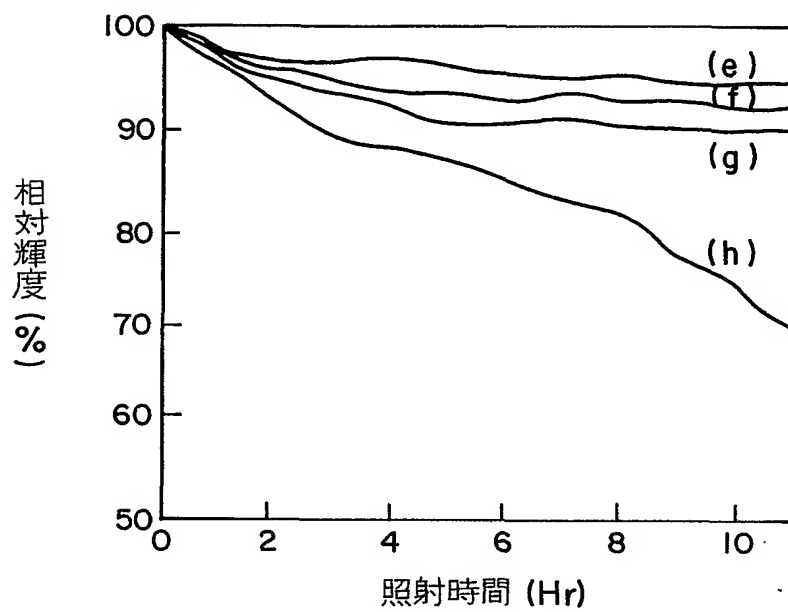


FIG. 6

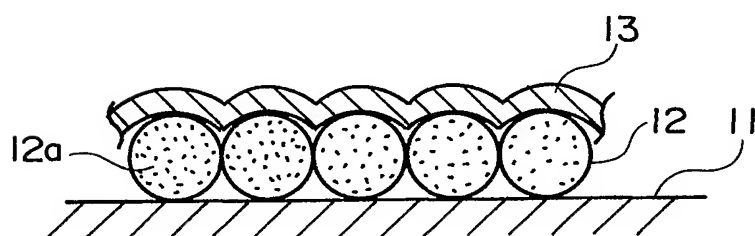


FIG. 7

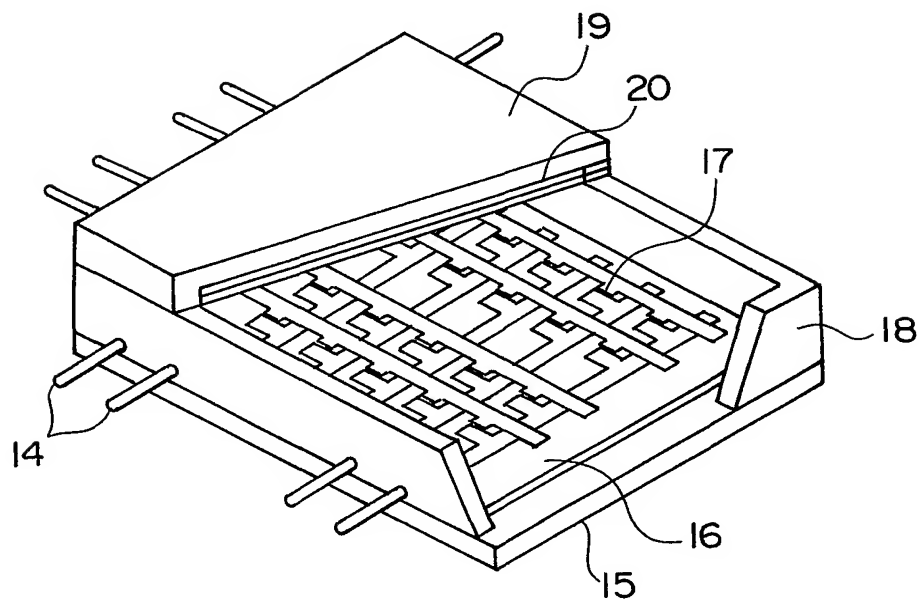
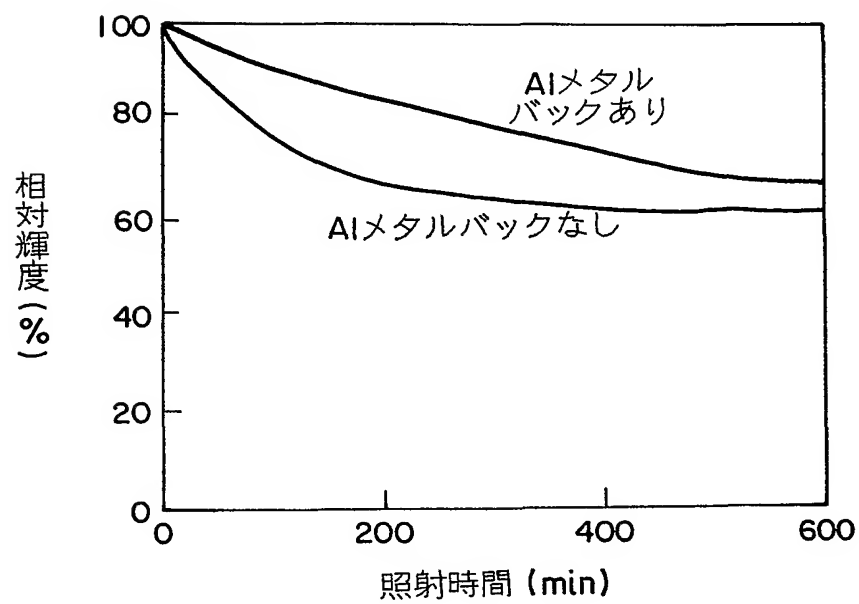


FIG. 8



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09532

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H01J29/28, 9/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01J29/28, 9/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-243271 A (Canon Inc.),	1, 2, 7, 8
Y	08 September, 2000 (08.09.2000), Full text; all drawings (Family: none)	3-6
Y	JP 64-30134 A (Nissha Printing Co., Ltd.), 01 February, 1989 (01.02.1989), Full text; all drawings (Family: none)	4-6
Y	JP 58-97237 A (Mitsubishi Electric Corporation), 09 June, 1983 (09.06.1983), Full text; all drawings (Family: none)	3, 5
Y	JP 2000-208044 A (Sony Corporation), 28 July, 2000 (28.07.2000), Full text; Fig. 1 & WO 00/30140 A & EP 1052669 A1 & CN 1288579 A & KR 2001034039 A	3, 6
Y	JP 64-77845 A (Hitachi, Ltd.), 23 March, 1989 (23.03.1989), Full text; all drawings (Family: none)	3, 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
23 January, 2002 (23.01.02)

Date of mailing of the international search report  
05 February, 2002 (05.02.02)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09532

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 9-283063 A (FUTABA CORPORATION), 31 October, 1997 (31.10.1997), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 7, 8 3
A	JP 5-190084 A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 30 July, 1993 (30.07.1993), Full text; all drawings (Family: none)	4-6
A	JP 11-339683 A (Matsushita Electronic Corporation), 10 December, 1999 (10.12.1999), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01J29/28, 9/22

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01J29/28, 9/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2000-243271 A (キャノン株式会社) 2000.09.08 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 7, 8 3-6
Y	JP 64-30134 A (日本写真印刷株式会社) 1989.02.01 全文, 全図 (ファミリーなし)	4-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.01.02

国際調査報告の発送日

05.02.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

堀部 修平

2G

9215

電話番号 03-3581-1101 内線 3225

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 58-97237 A (三菱電機株式会社) 1983. 06. 09 全文, 全図 (ファミリーなし)	3, 5
Y	JP 2000-208044 A (ソニー株式会社) 2000. 07. 28 全文, 図1. & WO 00/30140 A & EP 1052669 A1 & CN 1288579 A & KR 2001034039 A	3, 6
Y	JP 64-77845 A (株式会社日立製作所) 1989. 03. 23 全文, 全図 (ファミリーなし)	3, 6
X Y	JP 9-283063 A (双葉電子工業株式会社) 1997. 10. 31 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 7, 8 3
A	JP 5-190084 A (松下電器産業株式会社) 1993. 07. 30 全文, 全図 (ファミリーなし)	4-6
A	JP 11-339683 A (松下電子工業株式会社) 1999. 12. 10 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8